

507 201237
IAP20 Rec'd PCT 19 DEC 2005

1

明 細 書

リング圧縮装置およびリング圧縮方法

5 技術分野

本発明は、リングの外側から荷重を付加して圧縮することにより当該リングをその内径側にある被取付体に取りつけるためのリング圧縮装置およびリング圧縮方法に関するものである。

10 背景技術

従来、圧縮リングの直径を力で縮小することにより圧縮リングを被取付体に取り付ける装置がある。この装置は、ハウジング内において、鏡像対称構造である2個のスライド部材がスライド運動を円運動だけに制限してある。各スライド部材の非同心内面部分には、鏡像対称構造の4個のセグメントがそれぞれ接続してある。各セグメントは、半径方向寸法が一定であるクランプ面を有しており、ハウジング内において半径方向に移動する。作用時に、各スライド部材が相互の方に近づくことによって各セグメントが半径方向内側へ移動する。したがって、各セグメントの内側クランプ面の直径寸法が小さくなる。この結果、セグメントの内側に配置された圧縮リングは力で収縮される（例えば、特開平10-575号公報参照）。

また、従来の別の装置では、案内ブロックが動かされると2つのカムが対応するスリット内を動かされる。両方のカムの移動により互いに分離されたプレス工具の2つの円形半部が円方向に動かされ、それによりスリット内をカムが動かされる。それにより、プレスジョーが半径方向内側に向かって駆動される。そのようにプレスジョーの内側に配置されたプレスリングが一様に、例えばゴムベローにプレスされて、ベローを例えば駆動軸と固定結合する（例えば、特表2002-504436号公報参照）。

上述した従来の装置では、2個のスライド部材が相互の方に近づくことによって各セグメントが半径方向内側へ移動してセグメントの内側に配置された圧縮リングは力で収縮される。しかしながら、従来の装置では、2個のスライド部材を動作させる構成であるため、互いのスライド部材の間に組み立て誤差が生じると、
5 各セグメントが均等に移動せず、結果的に圧縮リングに均等な荷重を付加することができない。

同様に、従来の別の装置でも、2つの円形半部を動作させる構成であるため、互いの円形半部に寸法誤差あるいは組み立て誤差が生じると、各プレスジョーが均等に移動せず、結果的にプレスリングに均等な荷重を付加することができない。

10 また、リングを圧縮する以前には、セグメントあるいはプレスジョーと、リングとの間、およびリングと当該リングを取り付ける物体との間にそれぞれ配置するためのクリアランスがある。しかしながら、上述した従来の各装置には、前記クリアランスを吸収して互いの位置を決めて保持する構成がない。この結果、リングへ付加する荷重が不安定になって圧縮不良が生じることになる。さらに、物
15 体の中心へ向かう荷重が不安定になってリングの取り付け不良が生じてしまうことになる。

本発明は、上記実情に鑑みて、リングの外周から均等な荷重を付加することができ、またリングおよび被取付体の位置決めを容易に行うことができるリング圧縮装置およびリング圧縮方法を提供することを目的とする。

20

発明の開示

本発明にかかる請求の範囲第1項のリング圧縮装置にあつては、リングの外側から荷重を付加して当該リングを被取付体の周りに取り付けるリング圧縮装置であり、基体の中心軸に先端を向けて放射状に複数設けてあり当該先端を前記中心
25 軸に対して所定平面上にて進退移動可能にした押圧部材と、前記平面に沿う前記中心軸周りに回動可能に前記基体に設けた回動体と、前記回動体の回動に伴い前記各押圧部材の先端を前記中心軸に向けて進出移動させ、当該押圧部材の先端で

前記リングの外側から荷重を付加する従動手段とを備え、前記回動体が前記各押圧部材に一体的に係合してなることを特徴とする。

この発明によれば、回動体によって一体的に各押圧部材の先端が中心軸に向かって進出移動される。すなわち、各押圧部材に動作を伝える伝達系が回動体からの1系統になるので、各押圧部材が均等に移動しリングに均等な荷重を付加することができる。

本発明にかかる請求の範囲第2項のリング圧縮装置にあつては、請求の範囲第1項において、初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させることを特徴とする。

この発明によれば、装置の初期状態で基準円に挿通されるリングが真円から変形している場合、基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変形を吸収してリングの挿通を許容することができる。また、各押圧部材を進出移動するときに基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させるので、リングの変形が直されて基準円に基づく真円に修正することができる。

本発明にかかる請求の範囲第3項のリング圧縮装置にあつては、請求の範囲第1項において、初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記リングの一方側の端面に当接する爪部材を前記基体側に設け前記リングの他方側の端面に当接する可動爪部を前記特定の押圧部材の先端側に設けてなり前記リングに係止する係止手段を有したことを特徴とする。

この発明によれば、装置の初期状態で基準円に挿通されるリングが真円から変形している場合、基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変形を吸収してリングの挿通を許容することができる。また、各押圧部材を進出移動するときに基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全
5 全ての押圧部材の先端を共に移動させるので、リングの変形が直されて基準円に基づく真円に修正することができる。さらに、各押圧部材の各先端の位置に確実にリングに係止することができる。また、リングが変形している場合であっても、基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変形を吸収するので
リングの挿通を許容しつつ容易にリングに係止することができる。

- 10 本発明にかかる請求の範囲第4項のリング圧縮装置にあつては、請求の範囲第1項において、前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段を設けたことを特徴とする。

この発明によれば、保持手段によって基体の中心軸に被取付体を保持するので、
15 リングを取り付けるべき位置に合わせて被取付体を容易に位置決めすることができる。

- 本発明にかかる請求の範囲第5項のリング圧縮装置にあつては、請求の範囲第1項において、初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出
20 移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段を設けたことを特徴とする。

この発明によれば、装置の初期状態で基準円に挿通されるリングが真円から変形している場合、基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変形を吸収してリングの挿通を許容することができる。また、各押圧部材を進出移動するときに基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全
25 全ての押圧部材の先端を共に移動させるので、リングの変形が直されて基準円に基

づく真円に修正することができる。さらに、保持手段によって基体の中心軸に被取付体を保持するので、リングを取り付けるべき位置に合わせて被取付体を容易に位置決めすることができる。

本発明にかかる請求の範囲第6項のリング圧縮装置にあつては、請求の範囲第
5 1項において、初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対し
て特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を
前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出
移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから
10 当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記リングの一方側の端面に
当接する爪部材を前記基体側に設け前記リングの他方側の端面に当接する可動爪
部を前記特定の押圧部材の先端側に設けてなり前記リングに係止する係止手段と、
前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段とを設けたこ
とを特徴とする。

この発明によれば、装置の初期状態で基準円に挿通されるリングが真円から変
15 形している場合、基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変
形を吸収してリングの挿通を許容することができる。また、各押圧部材を進出移
動するときに基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全
ての押圧部材の先端を共に移動させるので、リングの変形が直されて基準円に基
づく真円に修正することができる。さらに、各押圧部材の各先端の位置に確実に
20 リングに係止することができる。また、リングが変形している場合であっても、
基準円の外側に外れた位置とした押圧部材の先端がリングの変形を吸収するので
リングの挿通を許容しつつ容易にリングに係止することができる。さらに、保持
手段によって基体の中心軸に被取付体を保持するので、リングを取り付けるべき
位置に合わせて被取付体を容易に位置決めすることができる。

25 本発明にかかる請求の範囲第7項のリング圧縮方法にあつては、リングの外側
から荷重を付加して当該リングを被取付体の周りに取り付けるリング圧縮方法で
あり、所定中心軸に向けて進出移動可能に設けた複数の押圧部材の先端に対して

当該各先端の内側位置に前記リングを係止する工程と、前記被取付体を前記リング内に挿通して当該被取付体を前記中心軸に対して位置決めして保持する工程と、進出移動させた前記先端で前記リングの外側から荷重を付加する工程とを含むことを特徴とする。

- 5 この発明によれば、リングを被取付体に取り付ける以前に、リングと被取付体との間のクリアランスが吸収されるので互いの位置決めを容易に行うことができる。この結果、リングへ付加する荷重が安定し、さらに、被取付体の中心へ向かう荷重が安定して被取付体へのリングの取り付けを良好に行うことができる。

- 10 本発明にかかる請求の範囲第8項のリング圧縮方法にあつては、請求の範囲第7項において、前記リングを係止する以前に前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに、それ以外の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置する工程と、前記先端を進出移動するときに前記基準円に対して全ての先端の位置を合わせる工程とをさらに含むことを特徴とする。

- 15 この発明によれば、リングを係止する以前では、基準円に挿通されるリングが真円から変形している場合に、基準円の外側に外れた位置とした先端がリングの変形を吸収するのでリングの挿通を許容することができる。また、先端を進出移動するときに基準円に対して全ての先端の位置を合わせるのでリングの変形が直されて当該リングを基準円に基づく真円に修正することができる。

20

図面の簡単な説明

- 第1図は本発明におけるリング圧縮装置の正面図であり、第2図はリング圧縮装置の側断面図であり、第3図はリング圧縮装置の平面図であり、第4図はリング圧縮装置の基体を示す正面図であり、第5図(a)～(d)はリング圧縮装置の押圧部材を示す正面図であり、第6図は可動爪部を示す側面図であり、第7図はリング圧縮装置の回転体を示す正面図であり、第8図は初期状態の押圧部材にリングを装着した状態を示す正面図であり、第9図はリングを装着した状態の側
- 25

断面図であり、第10図は被取付体を装着した側断面図であり、第11図はリング圧縮装置全体の動作を示す正面図であり、第12図はリングを圧縮した状態を示す正面図であり、第13図はリングを圧縮した状態を示す正面図である。

5 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

第1図は本発明におけるリング圧縮装置の正面図、第2図はリング圧縮装置の側断面図、第3図はリング圧縮装置の平面図、第4図はリング圧縮装置の基体を示す正面図、第5図(a)～(b)はリング圧縮装置の押圧部材を示す正面図、
10 第6図は可動爪部を示す側面図、第7図はリング圧縮装置の回転体を示す正面図である。

本実施の形態におけるリング圧縮装置は、リングRの外側から荷重を付加して圧縮することにより当該リングRをその内径側にある被取付体Dに取りつけるためのものである。リングRは、例えばアルミ合金やステンレス合金などの金属材料からなる帯板体を無端環状に成型したものである。また、第10図に参照するように、被取付体Dは、例えば自動車などに用いられる等速ジョイントである。等速ジョイントは、一方の軸D1に一体としたカップ状の継ぎ手部D2の内部に他方の軸D3を継いだものであり、当該継ぎ手部D2内に充填したグリースの漏れを防止するために継ぎ手部D2の外周部から他方の軸D3の周囲までを覆う蛇腹筒状のブーツD4を有している。リングRは、継ぎ手部D2側および他方の軸D3側にかかるブーツD4の各開口部外縁に巻装して当該開口部外縁をクランプする。
15 20

第1図～第3図に示すように、リング圧縮装置は、基体1と、押圧部材2と、回転体3とで主に構成してある。基体1は、ベースプレート4の上に固定したリブ5を介してベースプレート4の上に固定してある。押圧部材2および回転体3
25 は、基体1に設けてある。

第4図に示すように、基体1には、板状としたブロックの厚さ方向に通じた中心軸Oがある。この基体1には、中心軸Oを基にした円形の挿通穴10が正面か

ら背面に至る厚さ方向に通して設けてある。また、基体 1 の正面側には、中心軸
O を中心にした円形の收容凹部 11 が設けてある。收容凹部 11 は、挿通穴 10
よりも大径である。すなわち、收容凹部 11 内に挿通穴 10 が存在する。さらに、
基体 1 の正面側の側部（第 4 図の右側）には、上下方向に連通した凹溝 12 が設
5 けてある。なお、收容凹部 11 の側部（第 4 図の右側）は、当該收容凹部 11 と
同じ深さの連通凹部 11 a を介して凹溝 12 に通じている。

前記收容凹部 11 および連通凹部 11 a の底部は、平面として形成してある。
この底部には、案内溝 13（13 A, 13 B, 13 C, 13 D）が設けてある。
案内溝 13 は、中心軸 O に対して放射方向に長手状に延在してあり、本実施の形
態では中心軸 O を中心とした回転角度を等間隔にして 18 箇所に設けてある。各
10 案内溝 13 は、同じ平面上に底部を有している。また、各案内溝 13 は、前記挿
通穴 10 の位置に至る以前で集束して、自身の底部を連続して挿通穴 10 の周縁
に沿う円溝 14 をなしている。

この円溝 14 おいて、所望の案内溝 13（本実施の形態では中央上部の案内溝
15 13 を基準として等間隔ごとの 6 箇所の案内溝 13）に通じる部位には、それぞ
れ固定凹部 15 が設けてある。固定凹部 15 は、中心軸 O に対して放射方向に延
在し、案内溝 13 よりも細幅であって挿通穴 10 に至り設けてある。この固定凹
部 15 の内部には、係止手段としての爪部材 16 を固定する（第 2 図に示す）。
爪部材 16 は、固定凹部 15 内に收容され、かつ、端部を挿通穴 10 の周縁から
20 所定長さ延出する。

また、各案内溝 13 の長手方向の中途部には、基体 1 の厚さ方向に貫通した逃
穴 17 がそれぞれ設けてある。この逃穴 17 は、隣接する案内溝 13 において異
なる位置に設けてある。本実施の形態では、中央上部の案内溝 13 における逃穴
17 が、中心軸 O から遠い位置に設けてある。また、中央上部の案内溝 13 に隣
25 接する案内溝 13 における逃穴 17 は、中心軸 O に近い位置に設けてある。この
ようにして、逃穴 17 は、隣接する案内溝 13 に対して遠い位置および近い位置
に交互に設けてある。

上記各案内溝 1 3 には、押圧部材 2 がそれぞれ挿通される。第 5 図 (a) ~ 第 5 図 (d) に示すように、押圧部材 2 は、第 1 ~ 第 4 の 4 種の構造がある。第 5 図 (a) に示すように第 1 押圧部材 2 1 は、対応する案内溝 1 3 (1 3 A) に挿通して当該案内溝 1 3 内を長手方向に移動可能となる幅および厚さの断面形状を有して長手状に形成してある。第 1 押圧部材 2 1 は、案内溝 1 3 に挿通したときに基体 1 の中心軸 O に向く先端 2 1 a の端面が幅方向にて円弧状に形成してある。また、第 1 押圧部材 2 1 の中途部には、固定孔 2 1 b が設けてある。この固定孔 2 1 b には、回動体 3 側に係合する従動手段をなすカムフォロア 2 5 (第 1 図および第 2 図に示す) が取り付けられている。

第 5 図 (b) に示すように第 2 押圧部材 2 2 は、対応する案内溝 1 3 (1 3 B) に挿通して当該案内溝 1 3 内を長手方向に移動可能となる幅および厚さの断面形状を有して長手状に形成してある。第 2 押圧部材 2 2 は、案内溝 1 3 に挿通したときに基体 1 の中心軸 O に向く先端 2 2 a の端面が幅方向にて円弧状に形成してある。また、第 2 押圧部材 2 2 の中途部には、固定孔 2 2 b が設けてある。この固定孔 2 2 b には、回動体 3 側に係合する従動手段をなすカムフォロア 2 5 (第 1 図および第 2 図に示す) が取り付けられている。

第 5 図 (c) に示すように第 3 押圧部材 2 3 は、対応する案内溝 1 3 (1 3 C) に挿通して当該案内溝 1 3 内を長手方向に移動可能となる幅および厚さの断面形状を有して長手状に形成してある。第 3 押圧部材 2 3 は、案内溝 1 3 に挿通したときに基体 1 の中心軸 O に向く先端 2 3 a の端面が幅方向にて円弧状に形成してある。また、第 3 押圧部材 2 3 の中途部には、固定孔 2 3 b が設けてある。この固定孔 2 3 b には、回動体 3 側に係合する従動手段をなすカムフォロア 2 5 (第 1 図および第 2 図に示す) が取り付けられている。なお、第 3 押圧部材 2 3 の先端 2 3 a を有する部分には、厚さを薄くした段部 2 3 c が形成してある。

第 5 図 (d) に示すように第 4 押圧部材 2 4 は、対応する案内溝 1 3 (1 3 D) に挿通して当該案内溝 1 3 内を長手方向に移動可能となる幅および厚さの断面形状を有して長手状に形成してある。第 4 押圧部材 2 4 は、案内溝 1 3 に挿通し

たときに基体 1 の中心軸 O に向く先端 2 4 a の端面が幅方向にて円弧状に形成してある。また、第 4 押圧部材 2 4 の中途部には、固定孔 2 4 b が設けてある。この固定孔 2 4 b には、回動体 3 側に係合する従動手段をなすカムフォロア 2 5 (第 1 図および第 2 図に示す) が取り付けられている。なお、第 4 押圧部材 2 4 の先端 2 4 a を有する部分には、厚さを薄くした段部 2 4 c が形成してある。

上記第 1 押圧部材 2 1 と第 2 押圧部材 2 2 とは、同じ形状としてあるが、それぞれ固定孔 2 1 b, 2 2 b の位置が異なる。第 1 押圧部材 2 1 においては、固定孔 2 1 b が先端 2 1 a 側にあり、第 2 押圧部材 2 2 においては、固定孔 2 2 b が基端側にある。また、上記第 3 押圧部材 2 3 と第 4 押圧部材 2 4 とは、同じ形状としてあるが、それぞれ固定孔 2 3 b, 2 4 b の位置が異なる。第 3 押圧部材 2 3 においては、固定孔 2 3 b が先端 2 3 a 側にあり、第 4 押圧部材 2 4 においては、固定孔 2 4 b が基端側にある。これら固定孔 2 1 b, 2 2 b, 2 3 b, 2 4 b の位置は、回動体 3 に関わる。

また、第 3 押圧部材 2 3 および第 4 押圧部材 2 4 の各先端 2 3 a, 2 4 a には、係止手段をなす可動爪部 2 6 が設けてある。第 6 図に示すように可動爪部 2 6 は、第 3 押圧部材 2 3 および第 4 押圧部材 2 4 の段部 2 3 c, 2 4 c に設けてあり、固定部 2 6 a と可動部 2 6 b とからなる。固定部 2 6 a は段部 2 3 c, 2 4 c に固定してあり、可動部 2 6 b を先端 2 3 a, 2 4 a から進退可能に支持してある。また、固定部 2 6 a と可動部 2 6 b との間には圧縮バネ 2 6 c が介在してある。可動部 2 6 b は、圧縮バネ 2 6 c によって先端 2 3 a, 2 4 a 方向に押し出され、固定部 2 6 a によって先端 2 3 a, 2 4 a から所定長さ延出した状態で支持される。また、固定部 2 6 a および可動部 2 6 b の先端 2 3 a, 2 4 a 方向に向く面は、テーパ面 2 6 d として形成してある。

第 7 図に示すように、回動体 3 は、中心軸 O を中心にした円形状の外径をなす板体をなしている。回動体 3 の外径は、基体 1 に設けた収容凹部 1 1 に挿通し得る径としてある。また、回動体 3 には、中心軸 O を中心にした円形の挿通穴 3 0 が板厚方向に通して設けてある。挿通穴 3 0 は、基体 1 に設けた挿通穴 1 0 より

も大径としてある。また、回動体3の側部（第7図の右側）には、腕部31が延設してある。腕部31には、カム穴31aが設けてある。さらにまた、回動体3には、各押圧部材2に取り付けたカムフォロア25に係合する従動手段としてのカム穴32が板厚方向に通して設けてある。このカム穴32は、基体1の各案内溝13（13A, 13B, 13C, 13D）に挿通した押圧部材2（21, 22, 23, 24）に対応して18箇所にて設けてある。

上記構成において、第1図および第2図に示すように基体1の各案内溝13には、各押圧部材2を挿通する。第1押圧部材21は、第4図において各8箇所ある案内溝13Aに挿通する。第2押圧部材22は、第4図において各6箇所ある案内溝13Bに挿通する。第3押圧部材23は、第4図において1箇所ある案内溝13Cに挿通する。第4押圧部材24は、第4図において各3箇所ある案内溝13Dに挿通する。

また、第1図および第2図に示すように基体1の收容凹部11には、回動体3を收容する。收容凹部11に收容した回動体3は、各案内溝13に挿通した各押圧部材2を正面側から支持する。さらに、回動体3の各カム穴32には、各押圧部材2に取り付けたカムフォロア25を挿通する。なお、收容凹部11の外周縁には、支持ローラ18が複数（本実施の形態では第1図に示す5箇所）設けてある。この支持ローラ18は、回動体3および基体1の中心軸Oを位置合わせするとともに、回動体3を收容凹部11内で回動可能となるように支持する。さらに、基体1には、收容凹部11に收容した回動体3を正面側から支持する各押さえ部材19が設けてある。このように、回動体3は、各カム穴32を各カムフォロア25に係合することで各押圧部材2に一体的に係合し、中心軸Oを中心として回動可能としてある。

ここで、各押圧部材2における固定孔21b, 22b, 23b, 24bの位置は、そこに取り付けたカムフォロア25と回動体3に設けた各カム穴32との係合をなし得る位置関係にある。また、各案内溝13における逃穴17の位置は、カムフォロア25を押圧部材2に取り付けるネジ部25a（第2図に示す）を通

し、かつ、当該ネジ部 25a を基体 1 側に接触させない位置関係にある。

また、基体 1 の凹溝 12 には、プッシュロッド 6 が挿通してある。プッシュロッド 6 は、凹溝 12 に沿って上下方向に移動可能に設けてある。プッシュロッド 6 の中程には、カムフォロア 6a が取り付けられている。このカムフォロア 6a は、
5 回転体 3 の腕部 31 に設けたカム穴 31a に挿通係合する。さらに、プッシュロッド 6 の下端とベースプレート 4 との間には、圧縮バネ 6b が介在してある。圧縮バネ 6b はプッシュロッド 6 を上方に押し上げる（第 1 図に示す）。また、プッシュロッド 6 の上端は、基体 1 の上側から突出している。

上記構成において、プッシュロッド 6 が上下方向に移動することにより、カム
10 フォロア 6a とカム穴 31a との係合を介して腕部 31 が上下方向に移動し、回転体 3 が中心軸 O を中心として第 1 図の矢印 A 方向に回転することになる。さらに、上記のごとく回転体 3 が回転することにより、カム穴 32 とカムフォロア 25 との係合を介して各押圧部材 2（21, 22, 23, 24）が基体 1 の案内溝 13 に沿って移動し、各先端 21a, 22a, 23a, 24a が中心軸 O に対し
15 て進退移動することになる。

ところで、ベースプレート 4 には、保持手段 7 が設けてある。保持手段 7 は、被取付体を保持して中心軸 O に対して位置決めする。本実施の形態での保持手段 7 は、被取付体としての等速ジョイントの中心軸線を中心軸 O に一致させる。このため、保持手段 7 は、等速ジョイントの継ぎ手部の一部を嵌合する嵌合溝 7a
20 と、当該嵌合溝 7a に嵌合した継ぎ手部を嵌合溝 7a との間で挟む態様で嵌合溝 7a を跨いで固定する保持部 7b とを有してなる。

以下、上述したリング圧縮装置の作用について説明する。

第 8 図は初期状態の押圧部材にリングを装着した状態を示す正面図、第 9 図はリングを装着した状態の側断面図、第 10 図は被取付体を装着した側断面図、第
25 11 図はリング圧縮装置全体の動作を示す正面図、第 12 図および第 13 図はリングを圧縮した状態を示す正面図である。

最初に、本装置を初期状態にする。初期状態は、第 1 図に示すようにプッシュ

ロッド6が圧縮バネ6bによって上方に押し上げられており、プッシュロッド6に係合した回動体3の腕部31が上方に持ち上げられた状態である。この初期状態のときの各押圧部材2(21, 22, 23, 24)は、カムフォロア25に係合する回動体3のカム穴32の形状によって各先端21a, 22a, 23a, 24aが中心軸Oから後退移動した位置にあり、詳しくは以下のように位置する。すなわち、第8図に示すように、第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置が、第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aの位置よりも中心軸Oから遠ざかる位置にある。さらに詳しくは、各押圧部材2を後退移動したとき、特定の押圧部材としての第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aの位置が中心軸Oを中心にした基準円の上にあり、その他の押圧部材としての第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置が上記基準円の外側に外れた位置にある。この基準円は、中心軸Oを中心にしたリングRの外径となる円である。

次に、上記初期状態の装置にリングRを装着する。リングRは、装置の正面側から各押圧部材2(21, 22, 23, 24)の各先端21a, 22a, 23a, 24aが囲む領域に挿通される。第9図に示すように挿通されたリングRは、第3押圧部材23および第4押圧部材24に設けた可動爪部26の可動部26bを一端引っ込めて乗り越え、爪部材16に当接する。そして、リングRは、可動部26bが圧縮バネ26cによって元に復帰することにより当該可動部26bと爪部材16との間で円弧状にした先端23a, 24aの位置に係止される。これにより、リングRが第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aの位置に装着される。

なお、上記のごとくリングRを装着する際、リングRが真円に近い外径である場合では、第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aによって中心軸Oを中心にした位置にリングRを位置決めして係止する。また、リングRの外径が変形している場合が考えられる。本装置では、上述したように第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置が基準円の外

側に外れた位置にある。このため、外側に変形したリングRの部位を、第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置によって吸収する。この結果、リングRに変形があっても当該リングRの装着に支障を来すことが無く、容易にリングRの装着を行うことができる。

- 5 次に、リングRを装着した後の初期状態の装置に被取付体Dを装着する。被取付体Dは、装置の背面側から各押圧部材2（21, 22, 23, 24）の各先端21a, 22a, 23a, 24aが囲む領域であって、すでに装着されたリングR内に挿通される。第10図に示すように挿通された被取付体Dは、保持手段7によって保持される。これにより、先に装置に装着したリングRの位置に対して
- 10 被取付体DのリングRを取り付けるべき位置を合わせて被取付体Dが位置決めされる。

- 次に、第11図に示すようにプッシュロッド6を下方に押し込む。これにより、プッシュロッド6に係合した回動体3の腕部31が下方に押し下げられ、当該回動体3が中心軸Oを中心として第11図の時計回りに回動する。この状態のとき
- 15 の各押圧部材2（21, 22, 23, 24）は、カムフォロア25に係合する回動体3のカム穴32の形状によって各先端21a, 22a, 23a, 24aが中心軸Oに向かって進出移動した位置になる。この結果、各先端21a, 22a, 23a, 24aによってリングRの外側から荷重を付加して圧縮して、当該リングRが被取付体Dに取り付けられる。

- 20 リングRを圧縮する際、各押圧部材2（21, 22, 23, 24）は以下のように移動する。すなわち、回動体3が初期状態から回動し始めると、第12図に示すように基準円の外側に外れた位置にある第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aだけが、当該第1押圧部材21および第2押圧部材22のカムフォロア25に係合する回動体3のカム穴32の形状によって中心軸
- 25 Oに向かって進出移動する。この第1押圧部材21および第2押圧部材22のみの移動は、その先端21a, 22aが第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aの位置と同じ基準円の上に至るまで移動する。

なお、全ての押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) の先端 21a, 22a, 23a, 24a が基準円の上に位置した状態において、上記のごとく装着時にリング R が変形している場合には、移動した第 1 押圧部材 21 および第 2 押圧部材 22 の先端 21a, 22a によってリング R の変形を直して真円に修正することができる。

続いて、第 12 図に示す状態からさらに回転体 3 が回転すると、第 13 図に示すように全ての押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) の先端 21a, 22a, 23a, 24a が、カムフォロア 25 が係合する回転体 3 のカム穴 32 の形状によって中心軸 O に向かって進出移動する。これにより、各先端 21a, 22a, 23a, 24a によってリング R の外側から荷重を付加して圧縮する。この場合、リング R に付加された荷重は中心軸 O を中心にして均等であるため、先に中心軸 O を中心にして保持された被取付体 D に対して均等に圧縮されたリング R が取り付けられることになる。

なお、リング R を被取付体 D に取り付けた第 13 図の状態において、各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) の先端 21a, 22a, 23a, 24a は、圧縮したリング R の外径に沿うことになる。すなわち、各先端 21a, 22a, 23a, 24a の円弧状の形状は、圧縮したリング R の外径を各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) ごとに分割した形状である。

したがって、上述したリング圧縮装置は、各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) の先端 21a, 22a, 23a, 24a を中心軸 O に向かって進出移動させる回転体 3 が単一であり各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) に一体的に係合してある。このため、各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) に動作を伝える伝達系が単一の回転体 3 からの 1 系統になる。この結果、各押圧部材 2 を均等に移動させることができ、結果的にリング R に均等な荷重を付加することが可能になる。

また、各押圧部材 2 (21, 22, 23, 24) の先端 21a, 22a, 23a, 24a にリング R を装着する装置の初期状態において、第 3 押圧部材 23 お

よび第4押圧部材24の先端23a, 24aの位置が中心軸Oを中心にした基準円(リングRの外径)の位置にあり、第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置が上記基準円の外側に外れた位置にある。そして、第3押圧部材23および第4押圧部材24の先端23a, 24aに関して爪部材16および可動爪部26からなる係止手段が設けてある。このため、リングRが極めて真円に近い場合には、係止手段で中心軸Oを中心にした位置にリングRを支持することができる。また、リングRが変形している場合には、第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aの位置によってこの変形を吸収しつつ係止手段でリングRを支持することができる。この結果、リングRの変形に関せず容易にリングRの装着を行うことができる。

また、押圧部材2を移動させるカムフォロア25およびカム穴32からなる従動手段が、カム穴32の形状により、第1押圧部材21および第2押圧部材22の先端21a, 22aを、基準円の位置に来るまで移動させる。このため、装着時にリングRが変形している場合に、リングRの変形を直して基準円に基づく真円に修正することができる。

また、ベースプレート4に設けた保持手段7によって被取付体Dを保持することにより、先に装置に装着したリングRの位置に対して被取付体DのリングRを取り付けるべき位置を合わせて当該被取付体Dを位置決めすることができる。

さらに、上述したリング圧縮装置の動作であるリング圧縮方法によれば、リングRを先に各押圧部材2(21, 22, 23, 24)の先端21a, 22a, 23a, 24aの内側に係止する工程と、被取付体Dを前記リングR内に挿通して保持する工程と、進出移動させた先端21a, 22a, 23a, 24aでリングRの外側から荷重を付加する工程とを含んでいる。このため、リングRを被取付体Dに取り付ける以前のリングRと被取付体Dとの間のクリアランスを吸収して互いの位置を決めて保持する。この結果、リングRへ付加する荷重を安定させることができ、さらに、被取付体Dの中心へ向かう荷重を安定させて被取付体DへのリングRの取り付けを良好にすることができる。

また、上記リング圧縮方法では、リングRを係止する前で中心軸Oを中心にしたリングRの外径となる基準円に対して先端23a、24aの位置を合わせるとともにそれ以外の先端21a、22aの位置を前記基準円の外側に外れた位置にする工程を含んでいる。このため、リングRが極めて真円に近い場合には、先端
5 23a、24aによって中心軸Oを中心にした位置にリングRを支持することができる。また、リングRが変形している場合には、先端21a、22aの位置によってこの変形を吸収することができる。

さらに、上記リング圧縮方法では、先端21a、22a、23a、24aを進出移動する工程のときに基準円に対して全ての先端21a、22a、23a、2
10 4aの位置を合わせる工程を含んでいる。このため、装着時にリングRが変形している場合に、リングRの変形を直して真円に修正することができる。

なお、上述した実施の形態では、被取付体Dとしての等速ジョイントの継ぎ手
部D2側にかかるブーツD4の各開口部外縁にリングRを取り付ける形態を示している。図には明示しないが、等速ジョイントの他方の軸D3側にかかるブーツ
15 D4の各開口部外縁にリングRを取り付ける場合には、上述と同様の構成を採用し、押圧部材2（21、22、23、24）の先端21a、22a、23a、24aを中心軸Oに向けて長くして他方の軸D3側にかかるブーツD4の各開口部外縁に取り付けるリングRの外径に合わせればよい。この際、保持手段7は、各
20 押圧部材2（21、22、23、24）の先端21a、22a、23a、24aの内側に他方の軸D3側にかかるブーツD4の各開口部外縁が位置するように、当該保持手段7の位置を変更する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるリング圧縮装置およびリング圧縮方法は、リン
25 グの外側から荷重を付加して圧縮することにより当該リングをその内径側にある被取付体に取りつけるために有用であり、特に、リングの外周から均等な荷重を付加することができ、またリングおよび被取付体の位置決めを容易に行うことが

できることに適している。

請求の範囲

1. リングの外側から荷重を付加して当該リングを被取付体の周りに取り付けるリング圧縮装置であり、基体の中心軸に先端を向けて放射状に複数設けてあり
- 5 当該先端を前記中心軸に対して所定平面上にて進退移動可能にした押圧部材と、前記平面に沿う前記中心軸周りに回動可能に前記基体に設けた回動体と、前記回動体の回動に伴い前記各押圧部材の先端を前記中心軸に向けて進出移動させ、当該押圧部材の先端で前記リングの外側から荷重を付加する従動手段とを備え、前記回動体が前記各押圧部材に一体的に係合してなることを特徴とするリング圧縮
- 10 装置。
2. 初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動する
- 15 ときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリング圧縮装置。
3. 初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の
- 20 押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記リングの一方側の端面に当接する爪部材を前記基体側に設け前記リングの他方側の端面に当接する可動爪部を前記
- 25 特定の押圧部材の先端側に設けてなり前記リングに係止する係止手段を有したことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリング圧縮装置。

4. 前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリング圧縮装置。

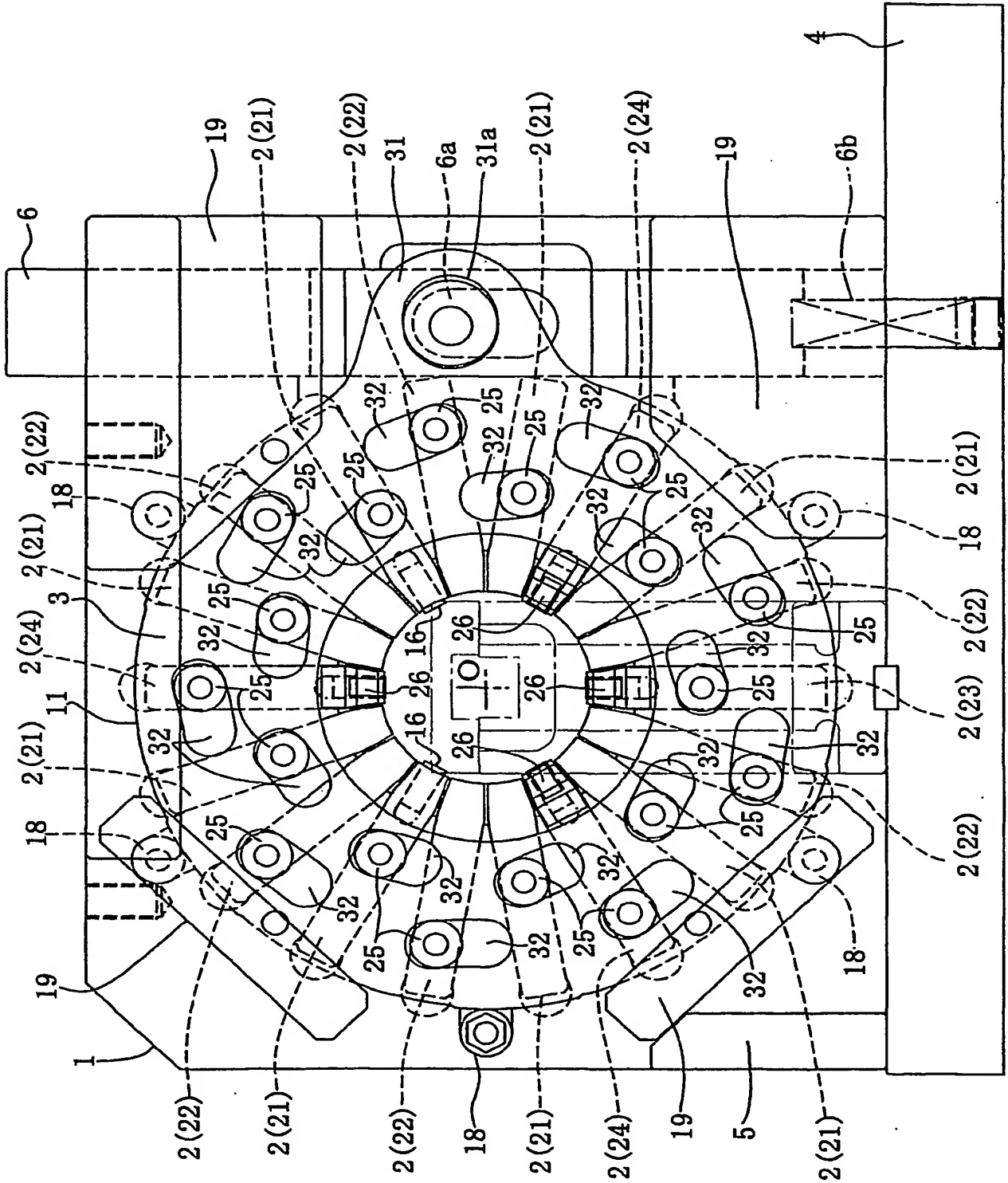
5. 初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリング圧縮装置。

6. 初期状態では前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに他の押圧部材の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置し、前記従動手段は前記各押圧部材を進出移動するときに前記基準円に対して全ての押圧部材の先端の位置を合わせてから当該全ての押圧部材の先端を共に移動させ、さらに前記リングの一方側の端面に当接する爪部材を前記基体側に設け前記リングの他方側の端面に当接する可動爪部を前記特定の押圧部材の先端側に設けてなり前記リングに係止する係止手段と、前記中心軸に対して前記被取付体を位置決めして保持する保持手段とを設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリング圧縮装置。

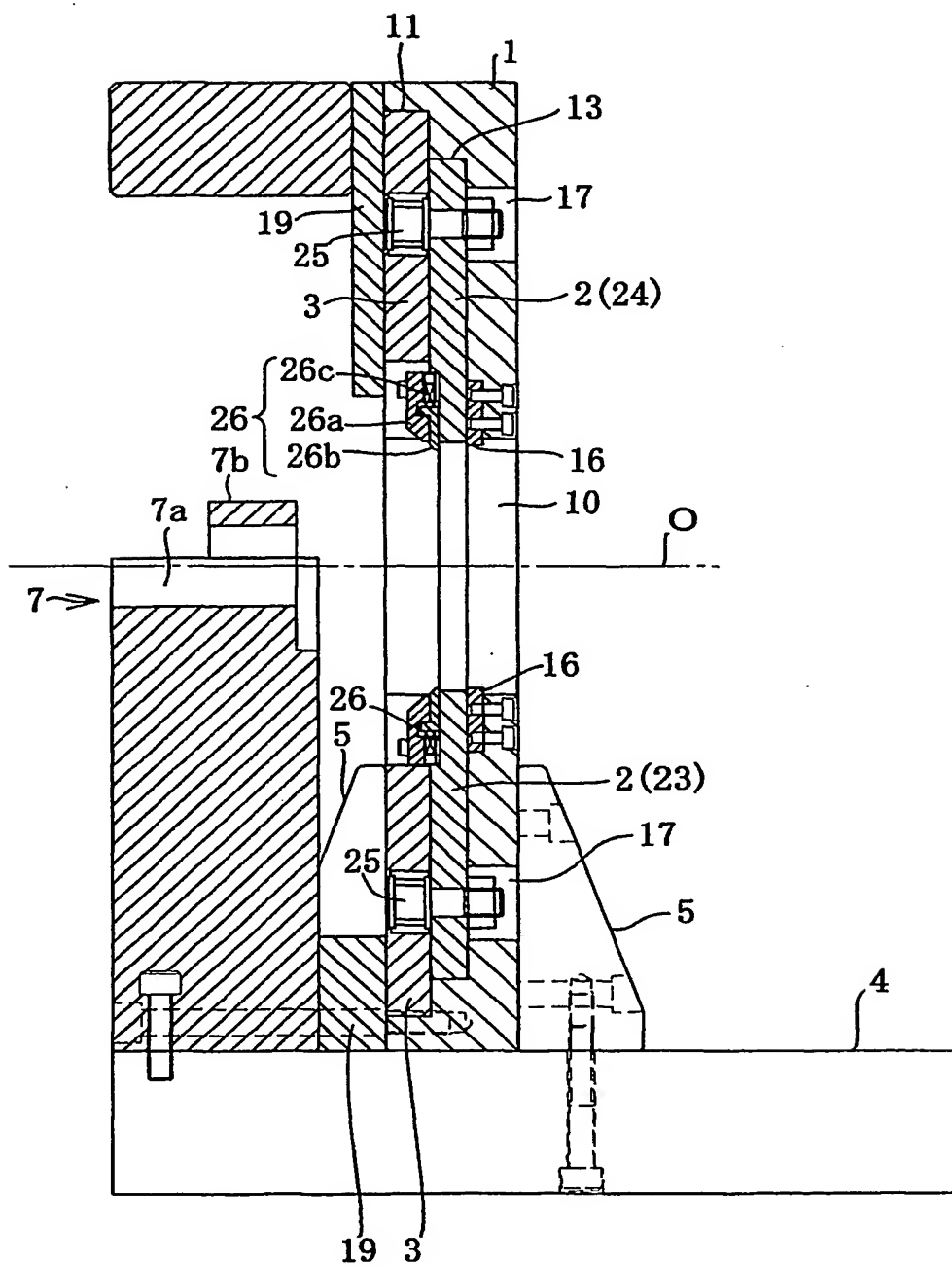
7. リングの外側から荷重を付加して当該リングを被取付体の周りに取り付けるリング圧縮方法であり、所定中心軸に向けて進出移動可能に設けた複数の押圧部材の先端に対して当該各先端の内側位置に前記リングに係止する工程と、前記被取付体を前記リング内に挿通して当該被取付体を前記中心軸に対して位置決めして保持する工程と、進出移動させた前記先端で前記リングの外側から荷重を付加する工程とを含むことを特徴とするリング圧縮方法。

8. 前記リングを係止する以前に前記リングの外径をなす前記中心軸の基準円
に対して特定の押圧部材の先端の位置を合わせるとともに、それ以外の押圧部材
の先端の位置を前記基準円の外側に外れた位置に配置する工程と、前記先端を進
5 出移動するときに前記基準円に対して全ての先端の位置を合わせる工程とをさら
に含むことを特徴とする請求の範囲第7項に記載のリング圧縮方法。

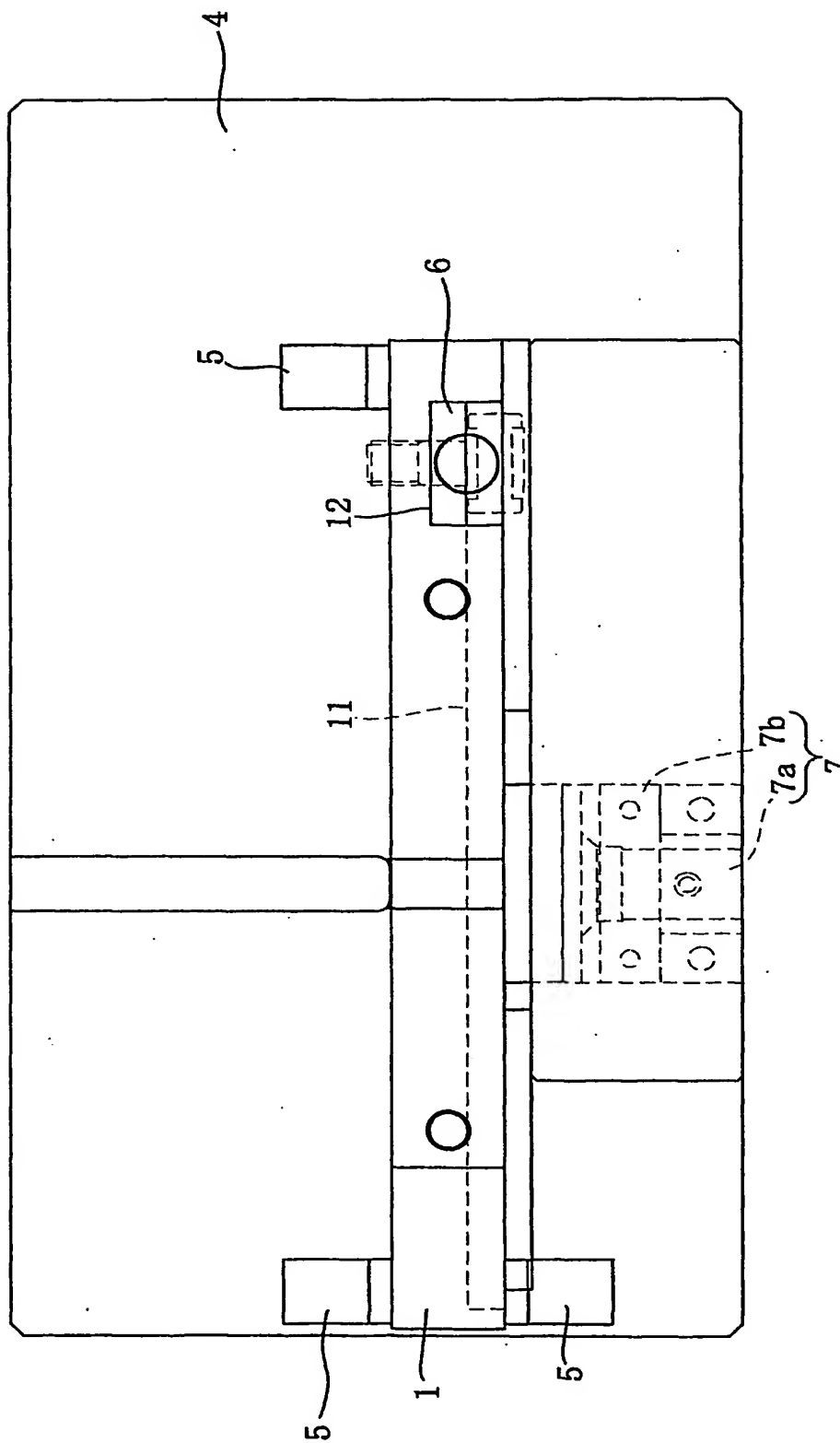
第1図



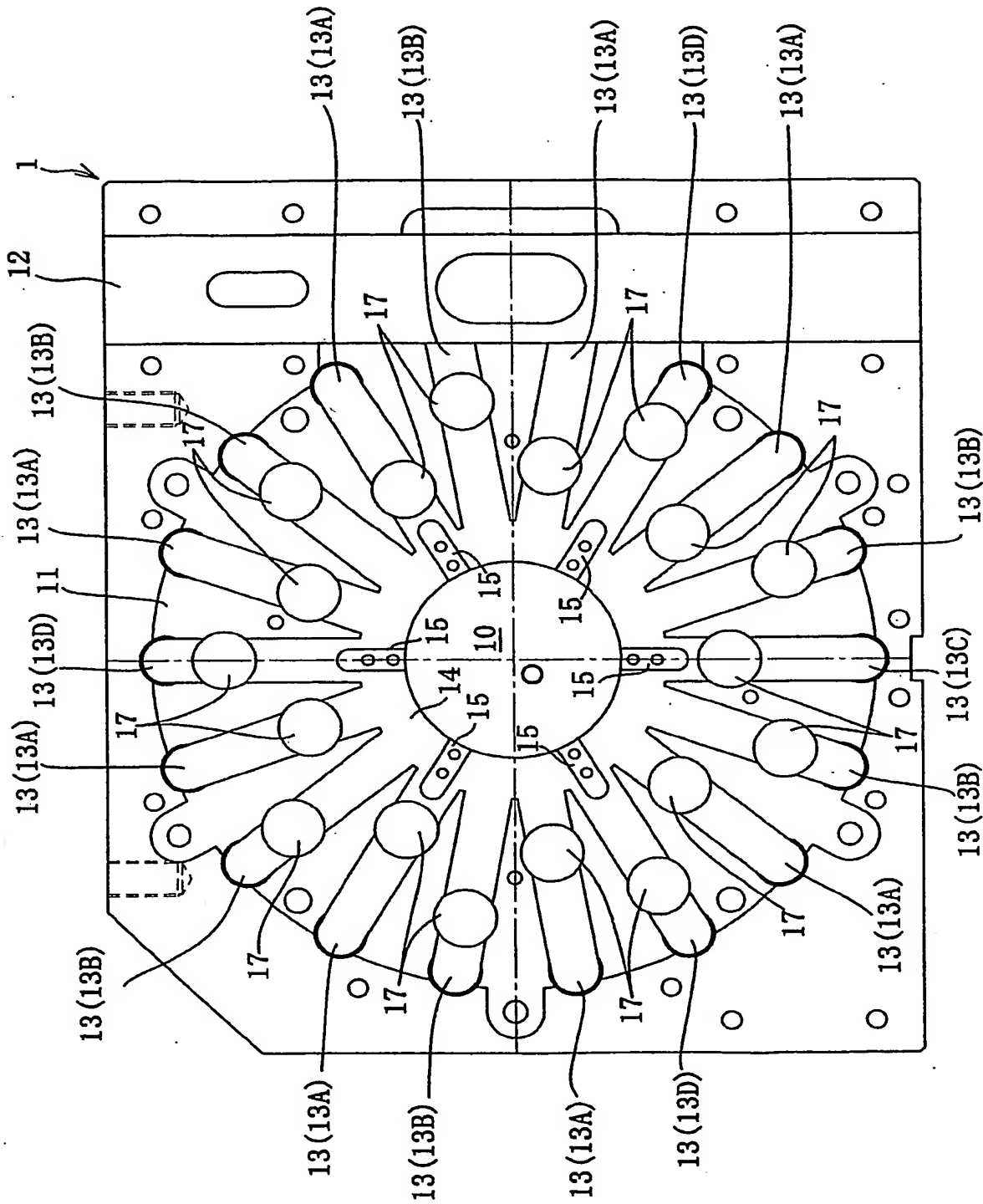
第2図



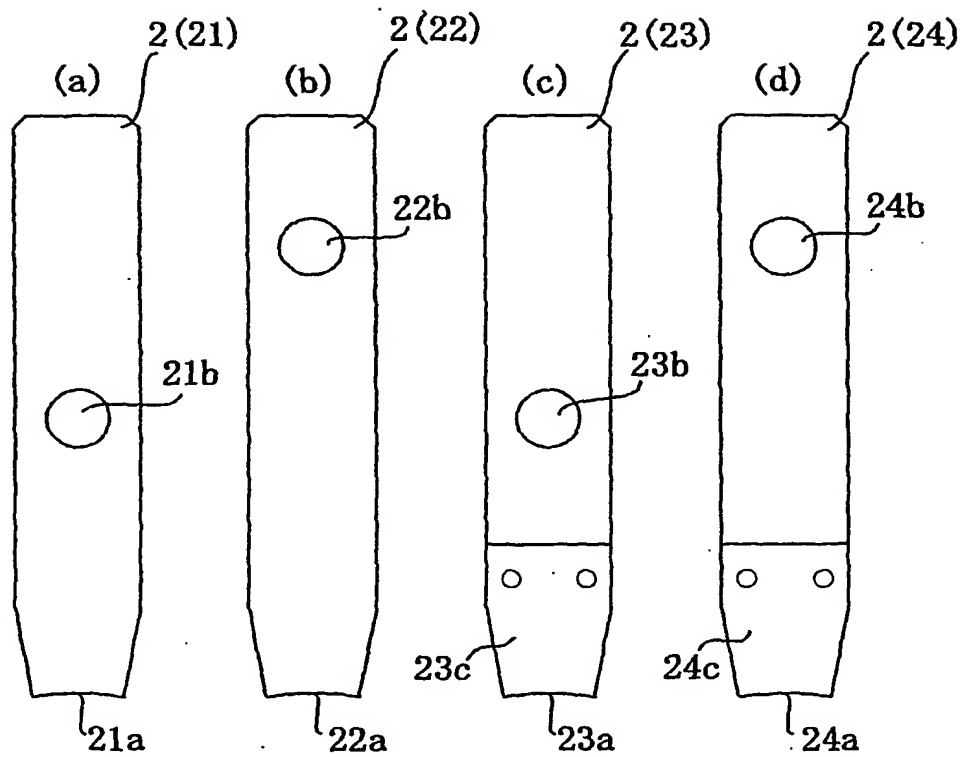
第3図



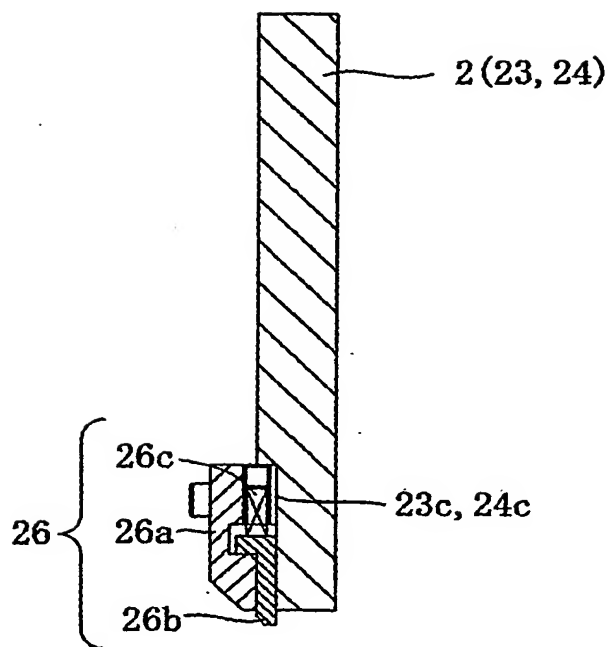
第4図



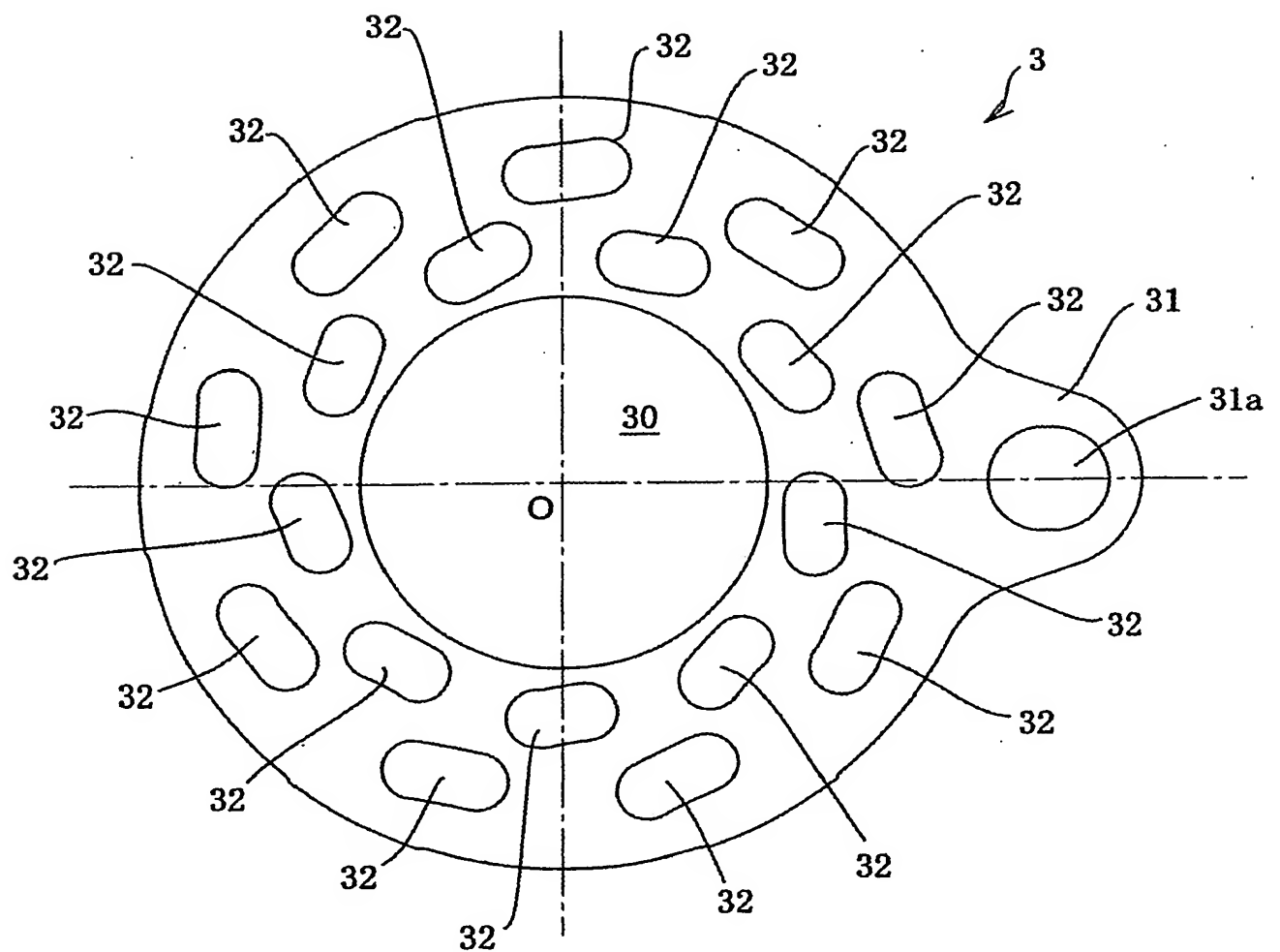
第5図



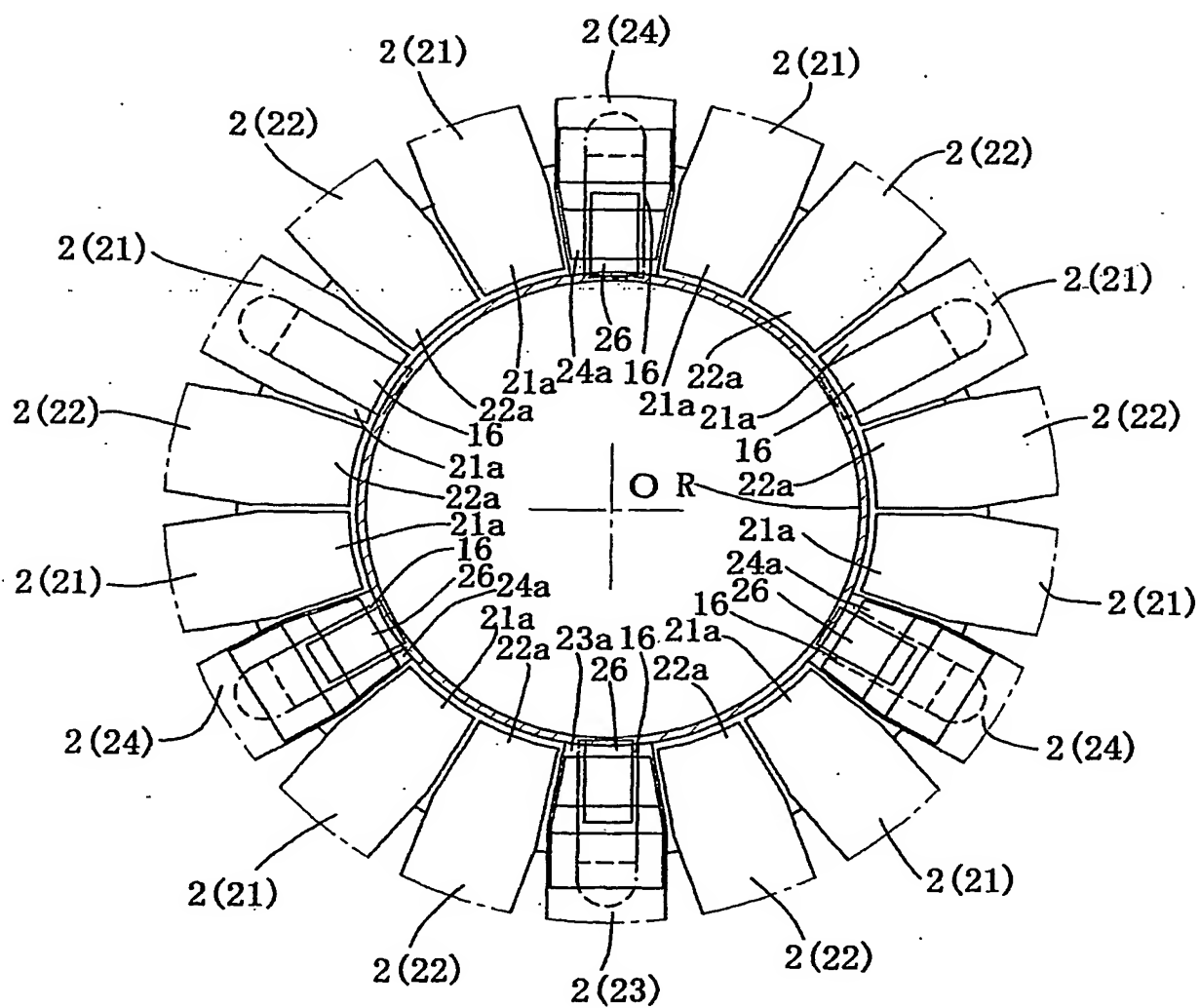
第6図



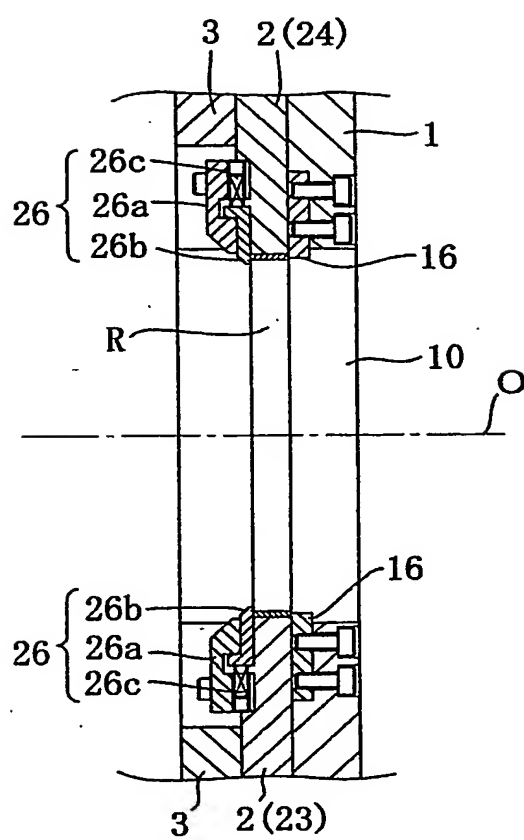
第7図



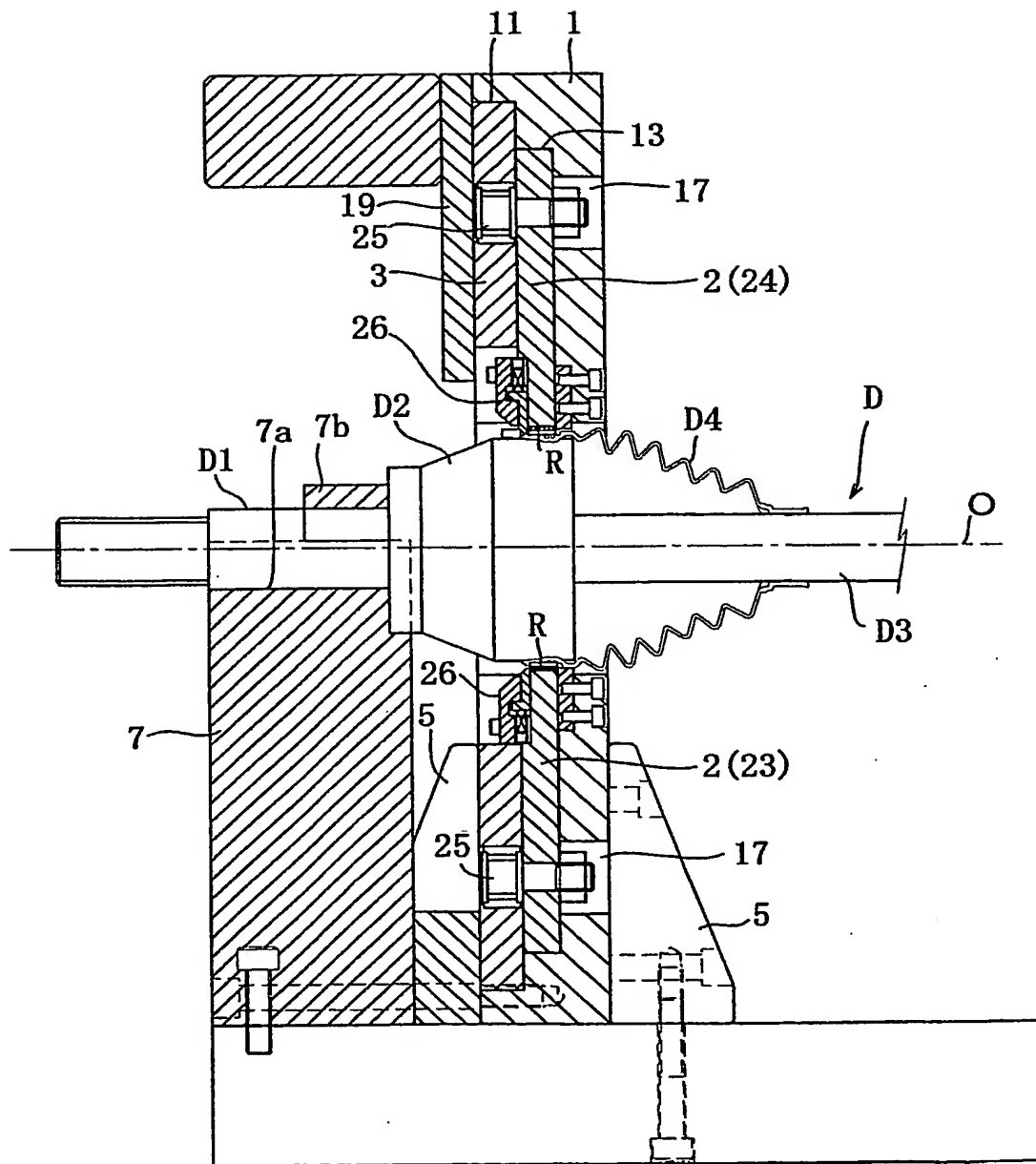
第8図



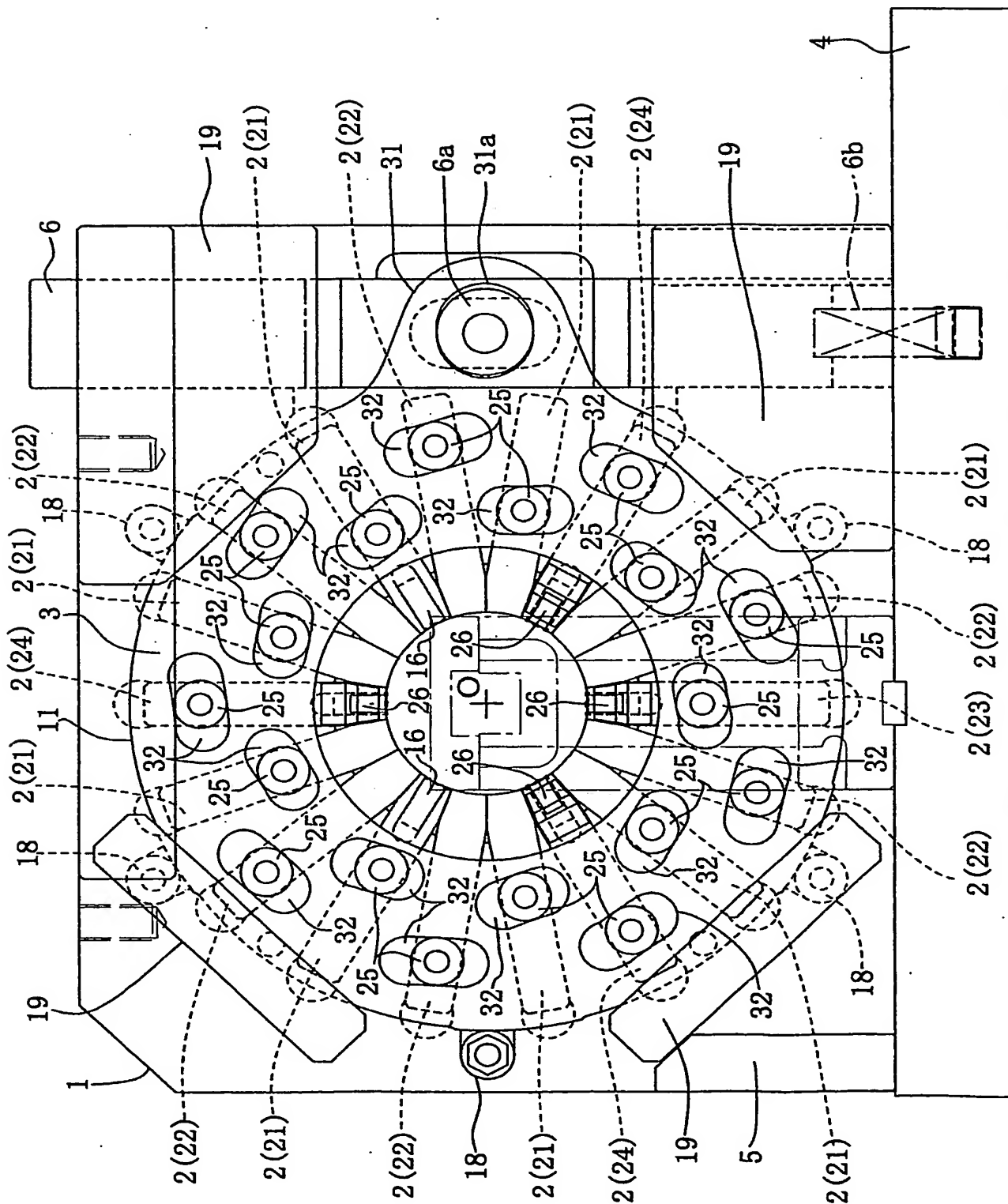
第9図



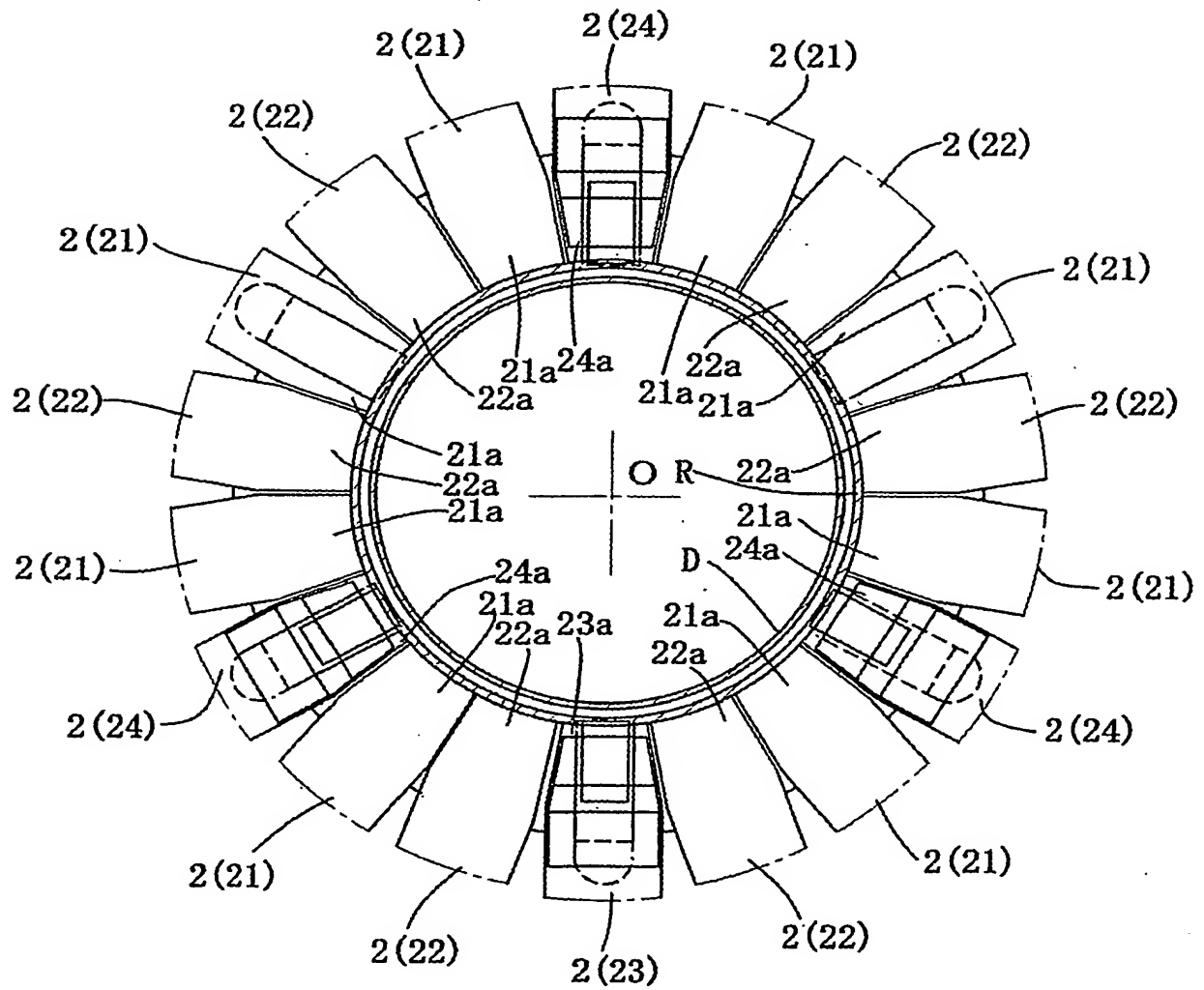
第10図



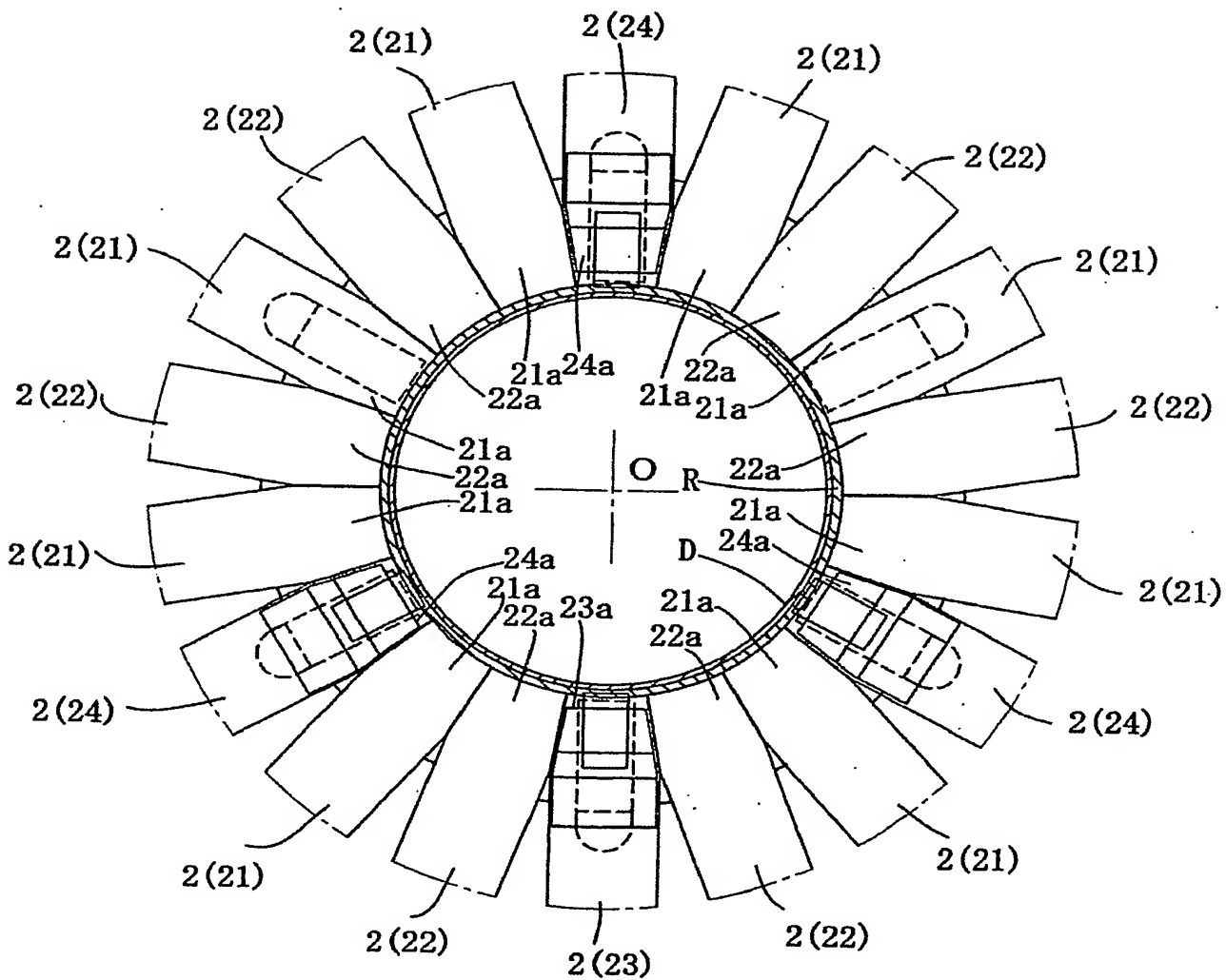
第11図



第12図



第13図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B23P19/02, B25B27/20, B21D39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B23P19/02, B25B27/20, B21D39/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 60-245897 A (Hiyoshi Kogyo Kabushiki Kaisha), 05 December, 1985 (05.12.85), Page 2, upper right column, line 5 to lower left column, line 3; page 2, lower right column, lines 3 to 8; page 2, lower right column, line 20 to page 3, upper right column, line 2; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8
X A	JP 57-55495 B2 (Yokohama Eirokuippu Kabushiki Kaisha), 24 November, 1982 (24.11.82), Page 2, left column, line 12 to right column, line 29; page 3, left column, line 34 to right column, line 21; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 September, 2004 (03.09.04)Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 45-7817 Y1 (Yoshitaka KUROYANAGI), 14 April, 1970 (14.04.70), Page 1, left column, line 37 to page 2, left column, line 5; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8
X A	JP 3-238124 A (Meiji Rubber & Chemical Co., Ltd.), 23 October, 1991 (23.10.91), Page 2, lower right column, lines 12 to 20; page 3, lower left column, line 8 to lower right column, line 3; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 7 2-6, 8
X A	JP 51-109516 A (Mitoyo Gomu Kabushiki Kaisha), 28 September, 1976 (28.09.76), Page 2, upper left column, line 7 to lower right column, line 12; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 7 2-6, 8
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 204533/1983 (Laid-open No. 113134/1985) (Kabushiki Kaisha Toyokkusu), 31 July, 1985 (31.07.85), Page 5, line 4 to page 8, line 6; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 7 2-6, 8
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 60267/1975 (Laid-open No. 139427/1976) (Yoshiroku YAMAMOTO), 10 November, 1976 (10.11.76), Page 2, line 19 to page 6, line 5; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 7 2-6, 8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B23P19/02, B25B27/20, B21D39/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B23P19/02, B25B27/20, B21D39/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 60-245897 A (日吉工業株式会社) 1985. 12. 05 第2頁右上欄第5行-左下欄第3行, 第2頁右下欄第3-8行, 第2頁右下欄第20行-第3頁右上欄第2行, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8
X A	JP 57-55495 B2 (横浜エイロクイツプ株式会社) 1982. 11. 24 第2頁左欄第12行-右欄第29行, 第3頁左欄第34行-右欄第 21行, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 09. 2004

国際調査報告の発送日

21. 9. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

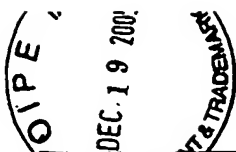
特許庁審査官 (権限のある職員)

川内野 真介

3S

3022

電話番号 03-3581-1101 内線 3351



C. (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	J P 45-7817 Y1 (黒柳義隆) 1970. 04. 14 第1頁左欄第37行-第2頁左欄第5行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 4, 7 2, 3, 5, 6, 8
X A	J P 3-238124 A (株式会社明治ゴム化成) 1991. 10. 23 第2頁右下欄第12-20行, 第3頁左下欄第8行-右下欄第3行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 7 2-6, 8
X A	J P 51-109516 A (三豊ゴム株式会社) 1976. 09. 28 第2頁左上欄第7行-右下欄第12行, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 7 2-6, 8
X A	日本国実用新案登録出願58-204533号 (日本国実用新案登録 出願公開60-113134号) の願書に添付した明細書及び図 面の内容を記録したマイクロフィルム (株式会社トヨックス) 1985. 07. 31 第5頁第4行-第8頁第6行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 7 2-6, 8
X A	日本国実用新案登録出願50-60267号 (日本国実用新案登録 出願公開51-139427号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を記録したマイクロフィルム (山本喜六) 1976. 11. 10 第2頁第19行-第6頁第5行, 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 7 2-6, 8